

Media Pembelajaran *Trainer Kit* Elektropneumatik pada Mata Pelajaran Sistem Pengendali Elektronik di SMK Negeri 4 Kota Serang

Johan Whisnu Adji¹, Didik Aribowo², Mohammad Fatkhurrohman³

¹²³Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Serang, 42117, Indonesia

johanwhisnuadji@gmail.com

Abstract. Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan atau *Research dan Development* (R&D) yang bertujuan untuk menghasilkan produk media pembelajaran berupa *trainer kit* dan *jobsheet* elektropneumatik pada mata pelajaran Sistem Pengendali Elektronik, mengetahui tingkat kelayakan serta keefektifannya pada kegiatan pembelajaran. Penelitian pengembangan ini mengadaptasi model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahapan yaitu (1) *Analyze* (Analisis) meliputi analisis masalah, analisis kebutuhan, dan analisis kurikulum, selanjutnya (2) *Design* (Perancangan) meliputi perancangan desain *trainer kit* dan *jobsheet* serta perhitungan estimasi kebutuhan dan biaya, selanjutnya (3) *Development* (Pengembangan) meliputi pembuatan produk penelitian dan pengujian tingkat kelayakannya, selanjutnya (4) *Implementation* (Penerapan) meliputi pemberian tes kemampuan awal siswa serta implementasi penggunaan media pembelajaran dalam kegiatan pembelajaran pada mata pelajaran Sistem Pengendali Elektronik kelas XII kompetensi keahlian Teknik Elektronika Industri SMK N 4 Kota Serang, terakhir tahap (5) *Evaluation* (Evaluasi) meliputi pemberian tes hasil belajar siswa setelah menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan, serta pemberian angket respon pengguna siswa. Produk akhir yang dihasilkan dari penelitian pengembangan ini berupa *trainer kit* dan *jobsheet* elektropneumatik yang sekaligus menjadi objek utama penelitian. Metode yang digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian ini meliputi wawancara, observasi, kuisioner (angket) dan tes hasil belajar. Adapun pengujian tingkat kelayakan media pembelajaran melibatkan tiga ahli media dan tiga ahli media pembelajaran, serta untuk uji coba penggunaan dilakukan oleh siswa kelas XII program keahlian Teknik Elektronika Industri SMK Negeri 4 Kota Serang. Teknik analisis data yang digunakan menggunakan analisis deskriptif kualitatif dan analisis kuantitatif. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan diperoleh skor kelayakan media pembelajaran *trainer kit* elektropneumatik berdasarkan evaluasi ahli media sebesar 3,85 dengan kriteria “Sangat Layak”, skor kelayakan media pembelajaran *jobsheet* elektropneumatik berdasarkan ahli materi sebesar 3,73 dengan kriteria “Sangat Layak”, dan skor *N-gain* sebesar 0,715 dengan kriteria media pembelajaran “Efektifitas Tinggi”.

Kata kunci: ADDIE, Media pembelajaran, *Trainer kit* elektropneumatik.

1. Pendahuluan

Undang-undang nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional memiliki visi mewujudkan sistem pendidikan sebagai pranata sosial yang kuat dan berwibawa untuk memberdayakan semua warga negara Indonesia agar menjadi manusia yang berkualitas sehingga mampu berperan aktif dalam melewati tantangan zaman yang selalu berubah. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah salah satu bagian dari sistem pendidikan nasional di Indonesia yang berperan penting dalam mempersiapkan dan mengembangkan Sumber Daya Manusia (SDM). Lulusan SMK diharapkan mampu bersaing dalam dunia kerja dengan kompetensi yang dimilikinya. Karena pendidikan kejuruan merupakan pendidikan yang memiliki tujuan untuk menciptakan lulusan tenaga ahli yang profesional mengikuti pertumbuhan dunia industri maka dalam penggunaan media pembelajaran pada mata pelajaran produktif di SMK haruslah sesuai ataupun merepresentasikan dengan apa yang digunakan dalam dunia industri sehingga pembelajaran berjalan dengan efektif dan kompetensi yang diharapkan akan tercapai.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 4 Kota Serang merupakan salah satu sekolah menengah kejuruan yang menyelenggarakan kegiatan belajar mengajar di wilayah Kota Serang. Terdapat beberapa program keahlian yang ditawarkan di SMK Negeri 4 Kota Serang, salah satunya adalah Teknik Elektronika Industri. Program keahlian Teknik Elektronika Industri merupakan program keahlian yang mempelajari tentang sistem otomasi industri serta berbagai kendalinya. Salah satu mata pelajaran yang produktif dalam program keahlian ini yaitu adalah Sistem Pengendali Elektronik pada jenjang kelas XII. Salah satu kompetensi yang diajarkan adalah merakit sistem kendali elektropneumatik. Kompetensi ini meliputi berbagai aspek, salah satunya adalah mendesain dan mengoperasikan sistem kendali elektropneumatik.

Berdasarkan pengamatan di SMK Negeri 4 Kota Serang proses pembelajaran pada mata pelajaran Sistem Pengendali Elektronik masih banyak dilakukan dengan cara konvensional, penjelasan kendali elektropneumatik lebih banyak diajarkan hanya sebatas teori saja dengan metode ceramah, hanya sedikit kegiatan pembelajaran yang melibatkan media pembelajaran *trainer kit* karena keterbatasan media pembelajaran yang ada. Dalam hal praktik media yang digunakan lebih banyak menggunakan *software* simulasi komputer FluidSim, penggunaan media pembelajaran *trainer kit* atau modul elektropneumatik amat terbatas karena kurang tersedianya media pembelajaran berupa *trainer*. Sehingga dengan keterbatasan proses pembelajaran dan kurangnya media pembelajaran yang digunakan maka berimbas pada kurangnya kompetensi yang dapat dicapai oleh siswa, dapat dilihat dari pencapaian hasil belajar siswa pada kompetensi dasar membuat rangkaian kontrol dengan komponen elektro mekanik/*relay* dengan aktuator silinder pneumatik pada mata pelajaran Sistem Pengendali Elektronik tahun ajaran 2018/19 dengan nilai rata-rata 75,5 dan tingkat kelulusan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebesar 44% dari 25 siswa. Maka penelitian ini diharapkan dapat memenuhi kebutuhan media bantu belajar siswa yang dapat di aplikasikan dan dioperasikan seperti pada industri sehingga peserta didik dapat benar-benar memahami proses-proses pemasangan instalasi kendali elektropneumatik, mulai dari perancangan sampai instalasi dan mempunyai hasil yang dapat diamati. Media pembelajaran *trainer kit* elektropneumatik dibutuhkan sebagai kelengkapan dalam proses kegiatan belajar mengajar pada mata pelajaran Sistem Pengendali Elektronik, dan dengan adanya media pembelajaran *trainer kit* elektropneumatik ini diharapkan akan dapat meningkatkan hasil belajar siswa hingga melewati nilai KKM yang telah ditetapkan sebesar 80. Kegiatan pembelajaran dengan menggunakan media *trainer kit* elektropneumatik dirasa akan lebih terasa nyata dan mendekati gambaran di industri apabila ada media yang digunakan. Selain itu dengan adanya media pembelajaran yang layak seperti *trainer kit*, siswa akan lebih aktif pada proses pembelajaran dan memungkinkan siswa mengembangkan sikap terbuka terhadap hasil pembelajarannya [1].

2. Kajian Pustaka

2.1. Media Pembelajaran

Yudhi Munadi menjelaskan kata media berasal dari bahasa latin, yakni '*medius*' yang secara harifahnya berarti 'tengah', 'pengantar' atau 'perantara'. Dalam bahasa arab media disebut '*wasal*' bentuk jama' dari '*wasailah*' yakni sinonim '*al-wasth*' yang artinya juga 'tengah'. Kata 'tengah' itu

sendiri berarti berada diantara dua sisi, maka disebut juga sebagai ‘perantara’ (*wasilah*) atau yang mengantari kedua sisi tersebut [2]. Karena posisinya berada di tengah ia bisa juga disebut sebagai pengantar atau penghubung, yakni yang mengantarkan atau menghubungkan atau menyalurkan sesuatu hal dari satu sisi ke sisi lainnya. Sedangkan media pembelajaran didefinisikan oleh Yudhi Munadi sebagai sumber-sumber belajar selain guru, yang berfungsi sebagai penyalur atau penghubung pesan ajar yang diadakan atau diciptakan secara terencana oleh para guru atau pendidik [2].

Azhar Arsyad mendeskripsikan media pembelajaran sebagai segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi dalam proses belajar mengajar sehingga dapat merangsang perhatian dan minat siswa dalam belajar [3]. Sedangkan Rusman mengartikan media pembelajaran sebagai alat yang memungkinkan siswa untuk mengerti dan memahami sesuatu dengan mudah untuk mengingatnya dalam waktu yang lama dibanding dengan penyampaian materi pelajaran dengan cara tatap muka dan ceramah tanpa alat bantu atau media pembelajaran [4]. Menurut Rudi Susilana dan Cepi Riyana media pembelajaran selalu terdiri atas dua unsur penting, yaitu unsur peralatan atau perangkat keras (*hardware*) dan unsur pesan yang dibawanya (*message/software*). Dengan demikian media pembelajaran memerlukan peralatan untuk menyajikan pesan, namun yang terpenting bukanlah peralatan itu, tetapi pesan atau informasi belajar yang dibawakan oleh media pembelajaran tersebut [5].

Berdasarkan berbagai pendapat diatas, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang secara fisik atau permodelan digunakan untuk penyampaian materi pembelajaran sehingga terjadi interaksi *transfer of knowledge* antara guru dan siswa dalam proses pembelajaran di sekolah yang pada akhirnya diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Dengan media pembelajaran diharapkan dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat serta kemauan peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran.

Media pembelajaran pada dasar berfungsi untuk memperjelas penyampaian pesan materi pembelajaran sehingga dapat meningkatkan perhatian dan interaksi siswa serta dapat menyamakan persepsi siswa. Disamping itu manfaat media pembelajaran dapat mempermudah guru dalam menyampaikan materi pembelajaran, namun seberapa besar pun manfaat media pembelajaran tidak akan bisa menggantikan guru sepenuhnya.

Fungsi media pembelajaran dalam proses pembelajaran cukup penting dalam meningkatkan kualitas proses pembelajaran terutama membantu siswa untuk belajar. Dua unsur yang sangat penting dalam kegiatan pembelajaran yaitu metode dan media pembelajaran. Kedua hal ini saling berkaitan satu sama lain. Pemilihan suatu metode akan menentukan media pembelajaran yang akan dipergunakan dalam pembelajaran tersebut, media pembelajaran tidak serta merta digunakan dalam proses pembelajaran, perlu analisis terlebih dahulu sebelum media pembelajaran dipakai dalam proses pembelajaran

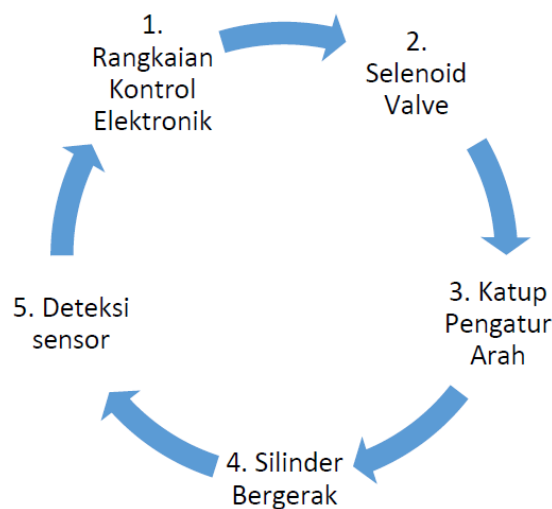
2.2. Sistem Kendali Elektropneumatik

Pneumatik merupakan teori atau pengetahuan tentang udara yang bergerak, keadaan-keadaan keseimbangan udara dan syarat-syarat keseimbangan. Istilah pneumatik berasal bahasa Yunani ‘*pneuma*’ yang berarti ‘napas’ atau ‘udara’. Jadi pneumatik berarti terisi udara atau digerakkan oleh udara bertekanan. Pneumatik merupakan cabang teori aliran atau mekanika fluida dan tidak hanya meliputi penelitian aliran-aliran udara melalui suatu sistem saluran, yang terdiri atas pipa-pipa, selang-selang, gawai dan sebagainya, tetapi juga aksi dan penggunaan udara bertekanan, baik tekanan diatas 1 atmosfer maupun tekanan dibawah 1 atmosfer (*vacuum*) [6].

Sedangkan elektropneumatik merupakan suatu sistem operasi otomatis yang mengaplikasikan integrasi rangkaian pneumatik dalam elektro. elektropneumatik merupakan pengembangan dari pneumatik, dimana prinsip kerjanya memilih energi pneumatik sebagai media kerja (tenaga penggerak) sedangkan media kendalinya mempergunakan sinyal elektrik ataupun elektronik. Sinyal elektrik dialirkan ke kumparan yang terpasang pada katup pneumatik, dengan dikendalikan oleh sakelar, sensor ataupun sakelar pembatas yang berfungsi sebagai penyambung ataupun pemutus sinyal elektrik ke kumparan tersebut. Sinyal yang dikirimkan ke kumparan tadi akan menghasilkan medan

elektromagnetik dan akan mengaktifkan/mengaktuasikan katup pengatur arah sebagai elemen akhir pada rangkaian kerja pneumatik. Sedangkan media kerja pneumatik akan mengaktifkan atau menggerakkan elemen kerja pneumatik seperti silinder yang akan menjalankan sistem [7].

Suatu rangkaian elektropneumatik terdiri dari elemen-elemen rangkaian yang meliputi: (i) elemen suplai energi, (ii) elemen sinyal masukan, (iii) elemen pemroses, (iv) elemen kontrol akhir, dan (v) aktuator. Elemen-elemen tersebut dirangkai segemikian rupa menjadi sebuah sistem kendali elektropneumatik, pada sebuah sistem pengendalian elektropneumatik, rangkaian kendali tidak digambar dalam diagram rangkaian keseluruhan yang tunggal (menyatu), namun dalam dua diagram rangkaian terpisah, yaitu rangkaian kendali pneumatik dan rangkaian kendali sinyal elektrik, meski demikian rangkaian kendali pneumatik dan rangkaian kendali sinyal elektrik saling terhubung satu sama lainnya, membentuk suatu sistem operasi pengendalian elektropneumatik. Fata menggambarkan struktur dan sistem operasi dari suatu pengendalian elektropneumatik seperti pada Gambar 1 berikut.



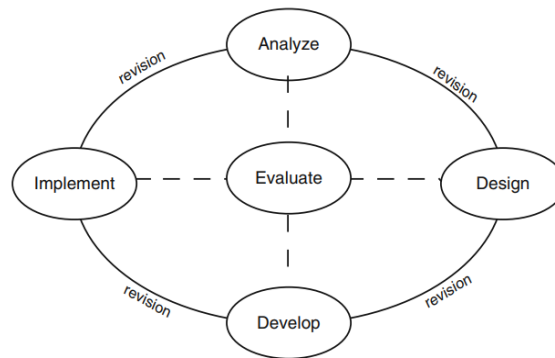
Gambar 1. Sistem operasi elektropneumatik [7]

Berdasarkan Gambar 1 diatas dapat diuraikan sistem operasi elektropneumatik sebagai berikut:

- Bagian rangkaian sinyal kendali elektrik akan mengaktifkan katup kontrol arah yang diaktuasikan secara elektrik melalui *selenoid valve*.
- Katup kontrol arah menyebabkan silinder pneumatik bergerak maju dan mundur.
- Posisi dari silinder pneumatik akan dideteksi oleh sensor atau limit switch untuk kemudian dilaporkan kepada bagian rangkaian kendali elektrik.

3. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam pengembangan media pembelajaran *trainer kit* elektropneumatik ini adalah dengan metode penelitian pengembangan atau dikenal dengan *Research and Development* (R & D). Penelitian pengembangan ini mengadaptasi model pengembangan Robert Maribe Branch dengan lima tahapan pokok yaitu *Analyze, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation* atau disingkat dengan ADDIE, kelima prosedur pengembangan tersebut dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Tahap Pengembangan Model ADDIE [8]

Pemilihan model ini didasarkan pada pertimbangan bahwa model ini mudah untuk dipahami dan sesuai dengan pengembangan media pembelajaran *trainer kit* elektropneumatik ini, selain itu juga model ini dikembangkan secara sistematis dan berpijak pada landasan teoritis desain pembelajaran yang dikembangkan.

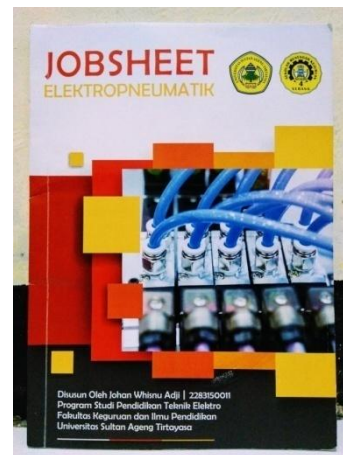
4. Hasil Penelitian dan Pembahasan

4.1. Tahapan Pengembangan Trainer Kit

Produk penelitian pengembangan ini berupa media pembelajaran *trainer kit* dilengkapi dengan sebuah *jobsheet* elektropneumatik yang dikembangkan dengan mengadaptasi model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahapan yaitu (1) *Analyze* (Analisis) meliputi analisis masalah, analisis kebutuhan, dan analisis kurikulum, selanjutnya (2) *Design* (Perancangan) meliputi perancangan desain *trainer kit* dan *jobsheet* serta perhitungan estimasi kebutuhan dan biaya, selanjutnya (3) *Development* (Pengembangan) meliputi pembuatan produk penelitian dan pengujian tingkat kelayakannya, selanjutnya (4) *Implementation* (Penerapan) meliputi pemberian tes kemampuan awal siswa serta implementasi penggunaan media pembelajaran dalam kegiatan pembelajaran pada mata pelajaran Sistem Pengendali Elektronik kelas XII kompetensi keahlian Teknik Elektronika Industri SMK N 4 Kota Serang, terakhir tahap (5) *Evaluation* (Evaluasi) meliputi pemberian tes hasil belajar siswa setelah menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan, serta pemberian angket respon pengguna siswa. Berdasarkan seluruh tahapan pengembangan tersebut kemudian dihasilkan produk penelitian berupa *trainer kit* dan *jobsheet* elektropneumatik yang dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



(a)



(b)

Gambar 3. (a) *trainer kit* elektropneumatik, (b) *jobsheet* elektropneumatik

4.2. Tingkat Kelayakan Trainer Kit Elektropneumatik

Evaluasi kelayakan media *trainer kit* elektropneumatik dilakukan pada tahap pengembangan media pembelajaran *trainer kit* elektropneumatik. Evaluasi kelayakan *trainer kit* elektropneumatik dilakukan oleh tiga orang ahli media menggunakan instrumen evaluasi media, berikut pada Tabel 1 disajikan skor hasil evaluasi kelayakan oleh ahli media dalam tiap aspek.

Tabel 1. Skor hasil evaluasi kelayakan oleh ahli media

No	Responden	Kualitas Teknis	Kualitas Instruksional	Jumlah	Skor Kelayakan	Kriteria
1	Ahli Media 1	68	32	100	4	Sangat Layak
2	Ahli Media 2	61	30	91	3,64	Sangat Layak
3	Ahli Media 3	66	32	98	3,92	Sangat Layak
Skor Rata-Rata Kelayakan					3,85	Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 1 diatas dapat dilihat dalam aspek kualitas teknis dan kualitas instruksional diperoleh skor evaluasi ahli media 1 sebesar 100 dengan skor tingkat kelayakan 4, skor evaluasi ahli media 2 sebesar 91 dengan skor tingkat kelayakan 3,64, dan skor evaluasi ahli media 3 sebesar 98 dengan skor tingkat kelayakan 3,92. Sehingga diperoleh skor rata-rata tingkat kelayakan media pembelajaran *trainer kit* elektropneumatik sebesar 3,85, rata-rata skor tingkat kelayakan media pembelajaran *trainer kit* elektropneumatik tersebut berada dalam interval $X \geq 3,0$, sehingga media pembelajaran *trainer kit* elektropneumatik dikategorikan pada kriteria “**Sangat Layak**”. Dalam hal ini diartikan media pembelajaran *trainer kit* elektropneumatik dalam aspek kualitas teknis maupun instruksional sudah baik dan sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Skor kelayakan yang diperoleh media pembelajaran *trainer kit* elektropneumatik ini sejalan dengan penelitian Wachid Yahya yang memperoleh tingkat kelayakan desain pembelajaran sistem kontrol elektropneumatik berbasis programmable logic controller sebesar 3,51 berdasarkan rata-rata penilaian oleh ahli, sehingga menunjukkan bahwa media pembelajaran dalam kategori baik dan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran [9].

4.3. Tingkat Kelayakan Jobsheet Elektropneumatik

Evaluasi kelayakan *jobsheet* elektropneumatik dilakukan pada tahap pengembangan media pembelajaran. Evaluasi kelayakan *jobsheet* elektropneumatik dilakukan oleh tiga orang ahli materi menggunakan instrumen evaluasi materi, berikut pada Tabel 2 disajikan skor hasil evaluasi kelayakan oleh ahli materi dalam tiap aspek.

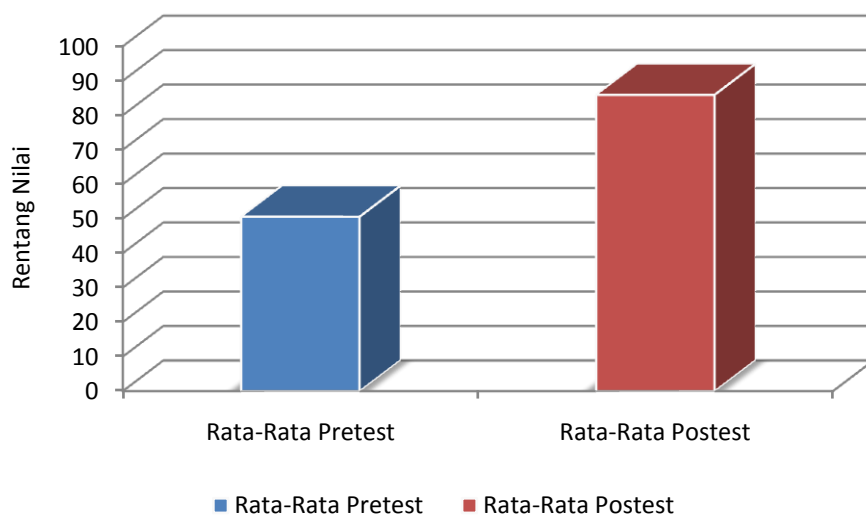
Tabel 2. Skor hasil evaluasi kelayakan oleh ahli materi

No	Responden	Kualitas Isi dan Tujuan	Kualitas Instruksional	Jumlah	Skor Kelayakan	Kriteria
1	Ahli Materi 1	67	32	99	3,96	Sangat Layak
2	Ahli Materi 2	58	29	87	3,48	Sangat Layak
3	Ahli Materi 3	64	30	94	3,76	Sangat Layak
Skor Rata-Rata Kelayakan					3,73	Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 2 diatas dapat dilihat dalam aspek kualitas isi dan tujuan serta kualitas instruksional diperoleh skor evaluasi ahli materi 1 sebesar 99 dengan skor tingkat kelayakan 3,96, skor evaluasi ahli materi 2 sebesar 87 dengan skor tingkat kelayakan 3,48, dan skor evaluasi ahli materi 3 sebesar 94 dengan skor tingkat kelayakan 3,76. Sehingga diperoleh skor rata-rata tingkat kelayakan media pembelajaran *jobsheet* elektropneumatik sebesar 3,73, rata-rata skor tingkat kelayakan *jobsheet* elektropneumatik tersebut berada dalam interval $X \geq 3,0$, sehingga *jobsheet* elektropneumatik dikategorikan pada kriteria **“Sangat Layak”**. Dalam hal ini diartikan *jobsheet* elektropneumatik dalam aspek kualitas isi dan tujuan maupun instruksional sudah baik dan sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

4.4. Tingkat Efektifitas Media Pembelajaran Trainer Kit dan Jobsheet Elektropneumatik

Tingkat efektifitas media pembelajaran *trainer kit* dan *jobsheet* elektropneumatik diukur berdasarkan peningkatan hasil belajar yang diperoleh antara *pretest* sebelum menggunakan media pembelajaran dengan *posttest* sesudah menggunakan media pembelajaran. Media pembelajaran dikatakan efektif ketika siswa mendapatkan hasil belajar yang lebih tinggi setelah belajar dengan menggunakan media pembelajaran elektropneumatik. Berikut pada Gambar 4 disajikan diagram batang perbandingan nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* 25 siswa kelas XII program keahlian Teknik Elektronika Industri SMK Negeri 4 Kota Serang yang menjadi subjek penelitian.



Gambar 4. Diagram batang nilai rata-rata hasil *pretest* dan *posttest*

Skor *pretest* diperoleh sebelum siswa melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran *trainer kit* dan *jobsheet* elektropneumatik, sehingga hasil nilai yang didapat tidak memuaskan dan cenderung rendah. Sedangkan skor *posttest* diperoleh setelah siswa melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran *trainer kit* dan *jobsheet* elektropneumatik, sehingga hasil nilai yang diperoleh lebih baik dari *pretest* dan cenderung lebih tinggi. Pada Gambar 4 diatas dapat dilihat perbandingan rata-rata nilai siswa sebelum dengan sesudah menggunakan media pembelajaran *trainer kit* dan *jobsheet* elektropneumatik, dari gambar tersebut dapat dilihat terdapat peningkatan nilai yang signifikan setelah siswa belajar dengan menggunakan media pembelajaran elektropneumatik. Pada *pretest* diperoleh nilai rata-rata yang cukup rendah yaitu berada pada angka 50,56, sedangkan diperoleh nilai rata-rata yang cukup tinggi yaitu pada angka 85,92. Berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* tersebut kemudian dimasukkan kedalam perhitungan *N-gain* sehingga diperoleh skor *N-gain* sebesar 0,715, skor *N-gain* tersebut berada pada interval $N - Gain Score \geq 0,7$ sehingga peningkatan hasil belajar dengan menggunakan media pembelajaran

trainer kit dan *jobsheet* elektropneumatik dikategorikan pada kriteria “**Tinggi**”. Dalam hal ini juga diartikan media pembelajaran *trainer kit* dan *jobsheet* elektropneumatik dikategorikan pada kriteria “**Efektifitas Tinggi**” karena dapat membantu siswa dalam kegiatan pembelajaran sehingga mendapatkan peningkatan hasil belajar, hal ini sejalan dengan hasil penelitian Ardi, Munoto, dan Buditjahjanto yang setelah melakukan proses pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran robot transporter memperoleh nilai rata-rata *posttest* 87.63 sedangkan nilai rata-rata *pretest* 38.61 artinya telah memenuhi kriteria ketuntasan minimal baik secara individual maupun klasikal, ketuntasan secara individu ditunjukkan dengan perolehan nilai seluruhnya ≥ 75.0 sedangkan ketuntasan secara klasikal ditunjukkan dengan prosentase $\geq 80\%$ tuntas [10].

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan media pembelajaran, dapat disimpulkan adalah produk penelitian pengembangan ini berupa media pembelajaran *trainer kit* dan *jobsheet* elektropneumatik yang dikembangkan berdasarkan metode penelitian Research and Development (R & D) dengan mengadaptasi model pengembangan ADDIE. Tingkat kelayakan media pembelajaran *trainer kit* elektropneumatik berdasarkan evaluasi ahli media mendapatkan skor 3,85 sehingga dikategorikan pada kriteria “**Sangat Layak**”. Tingkat kelayakan media pembelajaran *jobsheet* elektropneumatik berdasarkan evaluasi ahli materi mendapatkan skor 3,73 sehingga dikategorikan pada kriteria “**Sangat Layak**”. Tingkat kenaikan hasil belajar atau N-gain score siswa setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran *trainer kit* dan *jobsheet* elektropneumatik mendapatkan skor sebesar 0,715 sehingga peningkatan hasil belajar dikategorikan pada kriteria “**Tinggi**”. Dalam hal ini juga diartikan media pembelajaran *trainer kit* dan *jobsheet* elektropneumatik dikategorikan pada kriteria “**Efektifitas Tinggi**”

Daftar Pustaka

- [1] Zulfahmi. 2013. Indikator Pembelajaran Aktif dalam Konteks Pengimplementasian Pendekatan Pembelajaran Aktif, Kreatif, Efektif, dan Menyenangkan (PAKEM). *Jurnal Al-Ta'lim, Jilid 1 Nomor 4*, 278-284.
- [2] Munadi, Y. 2010. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada Press.
- [3] Arsyad, A. 2017. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- [4] Rusman. 2012. *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Komputer*. Bandung: Alfabeta.
- [5] Susilana, R., & Riyana, C. (2008). *Media Pembelajaran*. Bandung: CV Wacana Prima. Munadi, Y. 2010. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada Press.
- [6] Yudianto, A. 2017. *Modul Elektronika dan Mekatronika: Limit Switch dan Sensor Pada Pneumatik dan Elektropneumatik*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- [7] Fata, M. R. 2017. *Modul Elektronika dan Mekatronika: Elektropneumatik dan PLC Siemens*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- [8] Branch, R. 2009. *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer Science & Business Media.
- [9] Yahya, W. 2018. Desain Media Pembelajaran Sistem Kontrol Elektropneumatik Berbasis Programmable Logic Controller. *JUPITER (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro), Volume 3, Nomor 1*, 42-49.
- [10] Ardi, Pramudya., Munoto., & Buditjahjanto, Asto. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Robot Transporter pada Mata Kuliah Elektromekanik S1 Pendidikan Teknik Elektro IKIP PGRI Madiun. *JUPITER (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro), Volume 2, Nomor 1*, 8-12.